

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

Rec'd PCT/PTO 05 OCT 2002

10/510100  
PCT/SE 03/00702

Intyg  
Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande                      Rolls-Royce AB, Kristinehamn SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0201293-8  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2002-04-30  
Date of filing

Stockholm, 2003-05-06

REC'D 19 MAY 2003

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Gunilla Larsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

**BEST AVAILABLE COPY**

## STYRARRANGEMANG FÖR FARTYG MED VATTENJET

## TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning avser ett styrarrangemang för fartyg med vattenjet, omfattande ett kring en väsentligen vertikal axel, med en första centrumlinje, svängbart styrdon, åtminstone en hydraulcylinder för svängning av nämnda styrdon, vilken hydraulcylinder med sina ena ände är direkt eller indirekt ledbart förbunden med fartygets skrov ett med nämnda axel förbundet svängdon för infästning av en andra ände av nämnda
- 10 hydraulcylinder på avstånd från nämnda axel, ett vid nämnda styrdon kring en väsentligen horisontell axel anordnat backdon, en för påverkan av backdonet anordnad ytterligare hydraulcylinder, som följer rörelsen hos styrdonet.

## TEKNIKENS STÅNDPUNKT OCH PROBLEM

- 15 Stora vattenjetsaggregat har på senare tid blivit alltmer populära för framdrivning av större fartyg. Styrning av ett fartyg med vattenjet åstadkommes enligt en väletablerad princip med hjälp av ett lådformigt, svängbart styrdon som styrs av kraftiga hydraulcylinderenheter, samt ett i styrdonet upphängt backdon som styrs av en egen hydraulcylinder. Hydrauliken är emellertid placerad ute i vattnet, dvs. utanför skrovet. Detta
- 20 innebär en potentiell miljörisk eftersom ledningarna med hydraulolja till cylindrarna kan gå av och då medföra läckage av hydraulolja i vattnet. Det är ett önskemål från vissa kunder att denna potentiella säkerhetsrisk elimineras.

- Det är känt att lösa ovan nämnda problem genom att flytta in hydraulkolvarna innanför fartygets akterspegel och istället reglera styrdonet samt det i styrdonet upphängda backdonet med hjälp av länkmekanismer, vilket finns beskrivet i "Speed at Sea" i juninumret
- 25 år 2000. På grund av att backdonets placering blir dock dessa länkmekanismer väldigt långa och otympliga. Eftersom man önskar styra i både vertikalled och horisontalled medför lösningen dessutom många ledpunkter, vilket kan medföra problem både
- 30 avseende hållfasthet och precision i styrningen. En stor nackdel är att backdonets relativa position påverkas vid styrning, så att komplicerad styrelektronik krävs för att kompensera för denna påverkan.

- En alternativ lösning på problemet visas i US 3,422,788, där man valt att inte göra hela styrdonet svängbar utan enbart ett roderliknande element placerat inuti ett slags styrdon, som alltså är fixerat. Backdonet är i sin tur upphängt i det fixerade styrdonet.
- 35 Härigenom löses problemet med påverkan av backdonet eftersom hydraulkolven som

påverkar backdonet då ej behöver delta i några sidorörelser. Emellertid innebär lösningen många andra väsentliga nackdelar, framförallt väsentligt försämrade verkningsgrad, varför den inte är en acceptabel lösning.

- 5 Även genom US 3,807,346 är förut känt en vattenjet där man använder sig av en skyddad belägen hydraulik för påverkan av styr- och backdon. Denna lösning visar dock att backdonet rör sig i sidled och inte i vertikalled som är den konventionella och önskvärda lösningen. Denna alternativa konstruktion är därför inte önskvärd.

10 **KORT REDOGÖRELSE AV UPPFINNINGEN**

- Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att finna en lösning på ovan beskrivna problemkomplex. Detta åstadkommes med hjälp av ett styrarrangemang för fartyg med vattenjet, omfattande ett kring en väsentligen vertikal axel, med en första centrumlinje, svängbart styrdon, åtminstone en hydraulcylinder för svängning av nämnda styrdon,
- 15 vilken hydraulcylinder med sina ena ände är direkt eller indirekt ledbart förbunden med fartygets skrov ett med nämnda axel förbundet svängdon för infästning av en andra ände av nämnda hydraulcylinder på avstånd från nämnda axel, ett vid nämnda styrdon kring en väsentligen horisontell axel anordnat backdon, en för påverkan av backdonet anordnad ytterligare hydraulcylinder, som följer rörelsen hos styrdonet, kännetecknat av
- 20 att samtliga hydraulcylindrar är anordnade inuti ett skyddat utrymme som finns anordnat ovanför förlängningen av nämnda vertikala axel, vilket utrymme är tillgängligt för underhåll inifrån fartyget, och att anordnandet av nämnda hydraulcylinder vid svängdonet i förhållande till styrdonet är anordnat på så vis att backdonets relativa position inte påverkas av styrdonets relativa position.

- 25 Tack vare denna lösning kan man åstadkomma en inifrån fartyget åtkomlig, skyddande inneslutning av hydraulslangar och anslutningar, samt även skyddad placering för ev. positionsmätning utrustning för automatisk reglering av styrningen, samtidigt som otympliga ledstångskonstruktioner och som påverkar backdonets position undviks.

- 30 Enligt ytterligare aspekter på uppfinningen gäller:

- att hydraulcylindern för påverkan av backdonet är ledbart förbunden med en pivotarm som i sin tur påverkar en ledstång som är förbunden med en hävarm för
- 35 backdonet,
- att centrumlinjen för nämnda hydraulcylinder kommer nära, företrädesvis skär, nämnda första centrumlinje,

- att nämnda pivotarm är anordnad kring en axel vars centrumlinje kommer nära, företrädesvis skär, nämnda första centrumlinje,
- att nämnda utrymme har åtminstone en vägg som utgör del av fartygets yttre begränsning, varvid företrädesvis nämnd vägg är anordnad ovanför vattenlinjen,
- 5 - att även positionsmätningssutrustning för mätning av positionen hos styrdonet och/eller backdonet finns anordnad inuti nämnda utrymme,
- att bottendelen till nämnda utrymme åtminstone till en del är anordnad ovanför, i nära anslutning till utloppsdelen till vattenjetaggregatet, och
- att två cylindrar används för svängning av styrdonet, vilka är ledbart förbundna  
10 med svängdonet med sina ena ändar på ömse sida om nämnda axel.

#### FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen kommer att beskrivas närmare under hänvisning till de bifogade ritningarna, där:

- 15 Fig. 1 visar ett föredraget styrarrangemang enligt uppfinningen sett från sidan, delvis i genomskärning,
- Fig. 2 visar samma vy som i Fig. 1 men med backdonet i en annan position,
- Fig. 3 visar styrarrangemanget enligt Fig. 1 sett från ovan, delvis i genomskärning, och
- 20 Fig. 4 visar samma vy som Fig. 3 men med styrdonet i en annan position.

#### DETALJERAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

I Figurerna 1 och 2 visas i sidovy två olika positioner för ett arrangemang enligt uppfinningen. Baskonstruktionen i styrarrangemanget är utförd på konventionellt vis.

- 25 Således visas ett i sig känt styrarrangemang bestående av ett styrdon 6 som är svängbart kring en vertikal axel 5, vilken är fixerad i vattenjetens utloppsdelen 20 som i sin tur är fastsatt vid fartygets akterspegel 30. Vidare består denna baskonstruktion av ett balkverk som är fixerat vid vardera sida av styrdonet och i vilket finns anordnat en ledpunkt 12 för upphängning av en hävarm 17 till ett backdon 7.

30

I Fig. 1 visas backdonet i sitt inaktiverade läge, det vill säga en position för full framåt drift, varvid samtidigt för åskådligghetens skull vissa delar av styrsystemet visas på avstånd från monteringspositionen.

- 35 I Fig. 2 visas backdonet i ett aktiverat läge, med styrsystemet i monteringspositionen, varvid således jetströmmen omlänkas så att en reverserande kraft erhålles.

- Det nya i konstruktionen är anordnandet av hydraulcylindrarna 2, 3, 9 och tillhörande mekanism som påverkar styrdon 6 respektive backdon 7. Cylindrarna 2, 3, 9 är anordnade inuti ett utrymme 1 ovanför själva baskonstruktionen. Utrymmet avgränsas akterut av en plåt 1A, som i det föredragna fallet utsträcker sig väsentligen vertikalt i ett plan akter om den vertikala axeln 5. Nedtill avgränsas utrymmet av en väsentligen horisontell plåt 1B som är infäst vid en akterspegeln 30, strax ovanför jetaggregatets infästningsfläns 11. Utrymmet 1 inrymmer två cylindrar 2, 3, till själva svängmekanismen samt en cylinder 9 till backdonet 7. Ingående i svängmekanismen finns fixerat vid och vridbart med den vertikala axeln 5 anordnat ett svängdon 4A, 4B.
- En övre hälft 4B av nämnda svängdon omfattar ett cylindriskt parti som medelst lager 37 (schematiskt visat) är roterbart anordnad inuti ett cylindriskt lagersäte 38, vilket i sin tur är fixerat vid ett rambalkverk 25, 26, 27. Vid den övre hälften 4B finns anordnat två axeltappar 14A, 14B (se Fig. 3) vid vilka främre änden 3A, 2A av respektive hydraulcylinder 2, 3 finns ledbart anordnad för svängning av svängdonet 4 samt därmed även styrdonet 6.

- Vidare finns vid nämnda övre hälft 4B av svängdonet 4 anordnat en pivotarm 15 som är pivoterbart anordnad kring en väsentligen horisontell axel 8, som är fixerad i och följer svängrörelsen av den övre hälften 4B. Pivotarmens nedre del 15B är förbunden med en inre ände av en ledstång 29, vars yttre ände är ledbart förbunden med hävarmen 17 till backdonet 7. Pivotarmens andra ände 15A är via en ledaxel 13, ledbart förbunden med hydraulcylindern 9. Denna hydraulcylinder 9 är i sin andra ände 9B ledbart anordnat vid en axel 9C. Axeln 9C är anordnad mellan två förankringsstag, 28A, 28B. Förankringsstagen 28 är förankrade vid den övre hälften 4B av svängdonet 4. Således är hydraulcylindern 9 för backdonet 7 anordnad ovanför svängdonet 4 så att den svänger med detta i dess rörelse. Centrumlinjen C2 för axeln 8 för pivotarmen 15 är anordnad så att den skär centrumlinjen C1 för den vertikala axeln 5. Även centrumlinjen C3 för hydraulcylindern 9, (se Fig. 4) är anordnad så att den skär centrumlinjen C1 till den vertikala axeln 5. Denna upphängning innebär att backdonets 7 relativa position i förhållande till pivotarmen 15, inte påverkas av styrdonets 6 relativa position. Således ändrar backdonet 7 inte sin relativa position i förhållande till pivotarmen 15 även om styrdonet 6 svängs till olika positioner. Vilket annars skulle kunna vara fallet i enlighet med kända konstruktioner som använder länkmekanismer. De svängande hydraulcylindrarna 2, 3 är med sin respektive bakre ände ledbart infäst kring en axeltapp 2B respektive 3B, som är anordnade vid det tvärgående balkelementet 27, som i sin tur är fast förankrat vid rambalkarna 25, 26 vilka är fixerade vid lagersätet 3B.

I figurena visas ett möjligt utförande för avtätning av det övre utrymmet 1, genom att anordna en tätning 39 som avtätar mellan pivotarmen 15 och utrymmet inuti den övre hälften 4B av svängdonet 4. Det bör dock poängteras att avtätning kan ske på många olika vis (t.ex. medelst en tätningsbälg kring ledstången 29 i det öppna utrymmet i svängorganets nedre del 4A), samt att i vissa fall avtätning överhuvudtaget inte är nödvändigt, om utrymmet 1 befinner sig tillräckligt långt ovanför vattenlinjen.

Inuti nämnda utrymme 1, finns anordnat en fördelningskammare (ej visad) för hydraulolja, från vilken hydraulslangar (ej visade) för tillförsel resp. avdrag av hydraulolja till hydraulcylindrarna utgår. Genom detta anordnande kommer alltså både fördelningskammare och hydraulslangar att bli skyddat placerade inuti nämnda utrymme 1.

I Fig. 3 visas styrarrangemanget enligt det föredragna utförandet sett från ovan. Det visar styrdonet 6 i ett icke utsvängt läge, dvs. för drivning rakt framåt då backdonet 7 ej är aktiverat. Positionen i Fig. 3 åstadkommes genom att hydraulcylindrarna 2, 3 positionerats med resp. ände 2A, 3A av kolvstångerna, i ett gemensamt plan som är parallellt med jetaggregatets infästningsfläns 11. Genom att från detta läge trycka ut kolvstången från babords hydraulcylinder 3 och samtidigt dra in kolvstången i styrbords hydraulcylinder 2, vrids svängdonet 4 kring den vertikala axeln 5, så att styrdonet 6 vinklas i förhållande till jetaggregatets infästningsfläns 11, vilket leder till en gir.

Tack var uppfinningen vinner man alltså en skyddad placering av hydrauliken utan att behöva använda otympliga länkmekanismer.

Uppfinningen är inte begränsad av det ovan beskrivna utan kan varieras inom ramarna för de efterföljande patentkraven. Således inses att det inte är nödvändigt med två hydraulcylindrar för att påverka svängdonet utan att det i vissa fall är fullt tillräckligt med enbart en hydraulcylinder. Två symetriskt placerade hydraulcylindrar för svängningen är dock att föredra, inte minst av tillförlitlighets-/säkerhetsskäl. Vidare inses att principen även kan nyttjas för att med hjälp av länkmekanismer parallellkoppla flera bredvid varandra anordnade styrarrangemang.

## PATENTKRAV

1. Styrarrangemang för fartyg med vattenjet, omfattande ett kring en väsentligen vertikala axel (5), med en första centrumlinje (C1), svängbart styrdon (6), åtminstone en hydraulcylinder (2; 3) för svängning av nämnda styrdon (6), vilken hydraulcylinder med  
5 sina ena ände (2B; 3B) är direkt eller indirekt ledbart förbunden med fartygets skrov, ett med nämnda axel (5) förbundet svängdon (4) för infästning av en andra ände (2A; 3A) av nämnda hydraulcylinder på avstånd från nämnda axel (5), ett vid nämnda styrdon (6) kring en väsentligen horisontell axel (12) anordnat backdon (7), en för påverkan av backdonet (7) anordnad ytterligare hydraulcylinder (9), som följer rörelsen hos  
10 styrdonet (6), k ä n n e t e c k n a t av att samtliga hydraulcylindrar (2, 3, 9) är anordnade inuti ett skyddat utrymme (1) som finns anordnat ovanför förlängningen av nämnda vertikala axel (5), vilket utrymme (1) är tillgängligt för underhåll inifrån fartyget, och att anordnandet av nämnda hydraulcylinder (9) vid svängdonet (4) i förhållande till styrdonet (6) är anordnat på så vis att backdonets (7) relativa position  
15 inte påverkas av styrdonets (6) relativa position.

2. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att hydraulcylindern (9) för påverkan av backdonet (7) är ledbart förbunden med en pivotarm (15) som i sin tur påverkar en ledstång (29) som är förbunden med en hävarm (17) för backdonet (7).  
20

3. Styrarrangemang enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att centrumlinjen (C3) för nämnda hydraulcylinder (9) kommer nära, företrädesvis skär, nämnda första centrumlinje (C1).

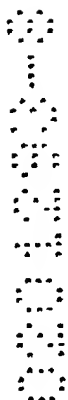
25 4. Styrarrangemang enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda pivotarm (15) är anordnad kring en axel (8) vars centrumlinje (C2) kommer nära, företrädesvis skär, nämnda första centrumlinje (C1).

30 5. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda utrymme (1) har åtminstone en vägg (1A) som utgör del av fartygets yttre begränsning, varvid företrädesvis nämnda vägg är anordnad ovanför vattenlinjen.

6. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att även positions-  
mätningstrustning för mätning av positionen hos styrdonet (6) och/eller backdonet (7)  
35 finns anordnad inuti nämnda utrymme.

7. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att bottendelen (1F) till nämnda utrymme (1) åtminstone till en del är anordnad ovanför, i nära anslutning till utloppsdel (20) till vattenjetaggregatet.

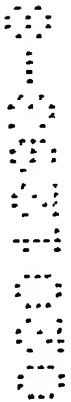
- 5 8. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att två cylindrar (2, 3) används för svängning av styrdonet (6), vilka är ledbart förbundna med svängdonet (4) med sina ena ändar (2A; 3A) på ömse sida om nämnda axel (5).





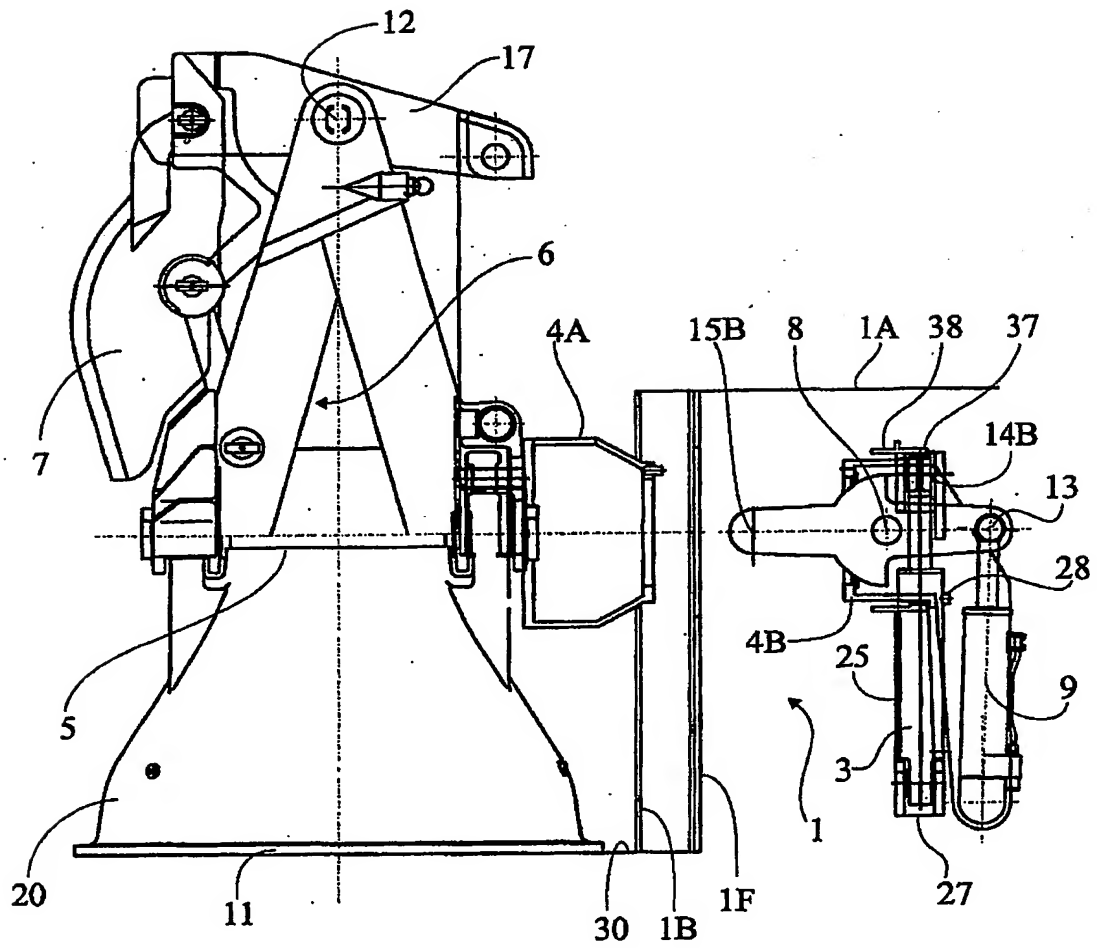
**SAMMANDRAG**

- Föreliggande uppfinning avser ett Styrarrangemang för fartyg med vattenjet, omfattande ett kring en väsentligen vertikal axel (5), med en första centrumlinje (C1), svängbart styrdon (6), åtminstone en hydraulcylinder (2; 3) för svängning av nämnda styrdon(6),
- 5 vilken hydraulcylinder med sina ena ände (2B; 3B) är direkt eller indirekt ledbart förbunden med fartygets skrov, ett med nämnda axel (5) förbundet svängdon (4) för infästning av en andra ände (2A; 3A) av nämnda hydraulcylinder på avstånd från nämnda axel (5), ett vid nämnda styrdon (6) kring en väsentligen horisontell axel (12) anordnat backdon (7), en för påverkan av backdonet (7) anordnad ytterligare
- 10 hydraulcylinder (9), som följer rörelsen hos styrdonet (6), kännetecknat av att samtliga hydraulcylindrar (2, 3, 9) är anordnade inuti ett skyddat utrymme (1) som finns anordnat ovanför förlängningen av nämnda vertikala axel (5), vilket utrymme(1) är tillgängligt för underhåll inifrån fartyget, och att anordnandet av nämnda hydraulcylinder (9) vid svängdonet (4) i förhållande till styrdonet (6) är anordnat på så vis att backdonets (7)
- 15 relativa position inte påverkas av styrdonets (6) relativa position.

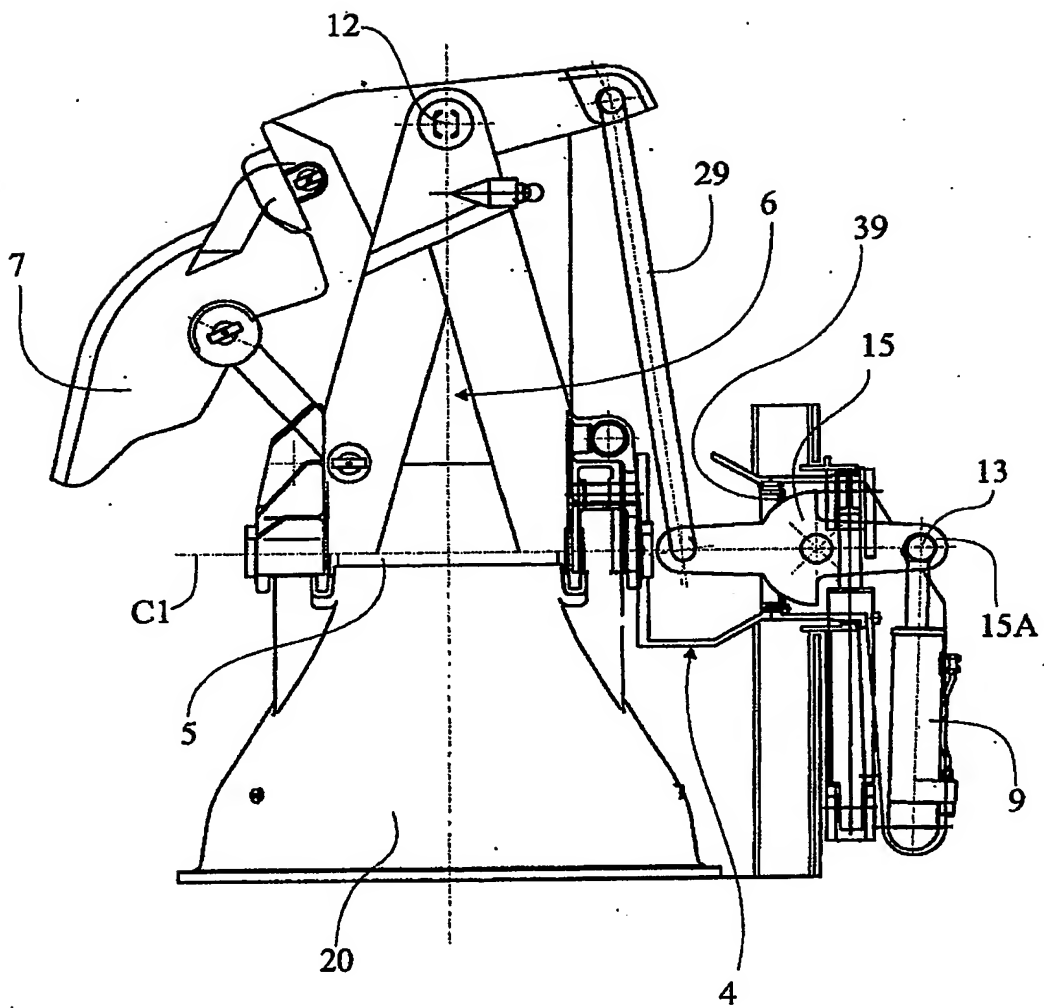


1/4

Fig.1

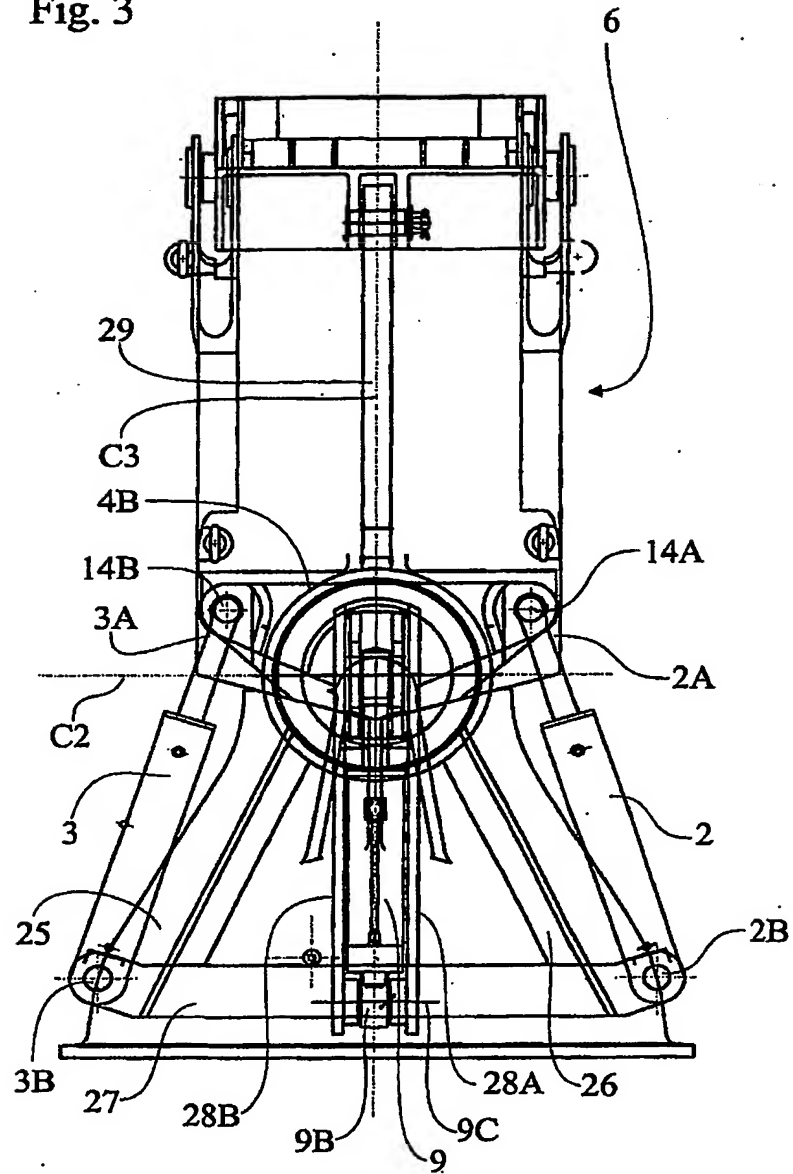


**Fig. 2**



3/4

Fig. 3



4/4

Fig.4

